

Veleučilište u Karlovcu
Odjel sigurnosti i zaštite

Specijalistički diplomski stručni studij sigurnosti i zaštite

Saša Koški

VATROGASNA INTERVENCIJA NA
OBJEKTU „PRIMA NAMJEŠTAJ“
VALPOVO

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2019.

Karlovac University of Applied Sciences

Safety and Protection Department

Professional graduate study of Safety and Protection

Saša Koški

**FIREFIGHTING INTERVENTION ON THE
FACILITY „PRIMA FURNITURE“ VALPOVO**

FINAL PAPER

Karlovac, 2019

Veleučilište u Karlovcu
Odjel sigurnosti i zaštite

Specijalistički diplomski stručni studij sigurnosti i zaštite

Saša Koški

**VATROGASNA INTERVENCIJA NA
OBJEKTU „PRIMA NAMJEŠTAJ“
VALPOVO**

ZAVRŠNI RAD

Mentor:

dr. sc. Zvonimir Matusinović

Karlovac, 2019.



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
Trg J.J. Strossmayera 9
HR-47000, Karlovac, Croatia
Tel. +385 - (0)47 - 843 - 510
Fax. +385 - (0)47 - 843 - 579



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU

STUDIJ: Specijalistički diplomski stručni studij sigurnosti i zaštite

USMJERENJE: Zaštita od požara

ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

Student: Saša Koški

Matični broj: 0248016298

Naslov: VATROGASNA INTERVENCIJA NA OBJEKTU „PRIMA NAMJEŠTAJ“ VALPOVO

Opis zadatka:

- Ustroj vatrogastva i vatrogasnih postrojbi u RH
- Vatrogasni uređaji i oprema
- Vatrogasna taktika
- Tijek i opis vatrogasne intervencije

Zadatak zadan:

Rok predaje rada:

Predviđeni datum obrane:

06/2019.

09/2019.

09/2019.

Mentor:

Predsjednik Ispitnog povjerenstva:

dr. sc. Zvonimir Matusinović

dr.sc. Nikola Trbojević, prof. v.š.

PREDGOVOR

Zahvaljujem svome mentoru i voditelju moga završnog rada dr.sc. Zvonimiru Matusinoviću, koji je svojim znanstvenim i stručnim savjetima oblikovao ideju i pomogao mi u izradi ovoga završnog rada.

Posebno se želim zahvaliti svojoj obitelji koja mi je pružala bezuvjetnu podršku tijekom čitavog razdoblja studiranja. Stručni specijalistički studij je predstavljao dodatni izazov uz posao i ostale obaveze koje nameće svakodnevni život.

Želim se zahvaliti i svim djelatnicima Veleučilišta u Karlovcu koji su mi svojim radom pomogli u stjecanju znanja o zaštiti na radu i zaštiti od požara te životu u struci i oko nje.

SAŽETAK

Ovaj rad sastoji se od teorijskog i praktičnog dijela. Teorijski dio prikazuje ustroj vatrogastva i vatrogasnih postrojbi u RH, vatrogasne uređaje i opremu te je posebna pozornost posvećena vatrogasnoj taktici primijenjenoj prilikom intervencije gašenja požara na objektu „Prima namještaj“ u Valpovu. Praktični dio obrađuje požarnu intervenciju na objektu „Prima namještaj“ u Valpovu. Također, u radu je prikazan numerički proračun utrošenih sredstava za gašenje. Nadalje, rad opisuje tijek cijele intervencije od trenutka dojave do povratka vatrogasne postrojbe u spremište, te je prikazana analiza nastanka požara.

Ključne riječi: Prima namještaj, ustroj vatrogastva, vatrogasna taktika, vatrogasna oprema, vatrogasna intervencija

SUMMARY

This thesis contains theoretical and practical part. The theoretical part presents the structure of fire service and fire brigades in Croatia and fire devices and equipment. Particular attention was given to the fire fighting tactics used in the extinguishing of the fire on the facility "Prima Furniture" Valpovo. The practical part studies the fire intervention on the facility "Prima Furniture" Valpovo. The thesis also deals with the numerical calculation of the means used during extinguishing. Furthermore, the course of the entire intervention, from the moment of the fire alarm to the return of the fire brigade to the fire station is described and an analysis of the occurrence of fire is presented.

Key words: Prima furniture, fire service structure, fire fighting tactics, fire equipment, fire fighting intervention

SADRŽAJ

ZAVRŠNI ZADATAK.....	I
PREDGOVOR.....	II
SAŽETAK.....	III
SADRŽAJ.....	IV
1. UVOD.....	1
1.1. Predmet i cilj rada.....	1
1.2. Izvor podataka i metode prikupljanja.....	1
2. USTROJ VATROGASTVA I VATROGASNIH POSTROJBI U RH.....	3
2.1. Vatrogasna djelatnost.....	3
2.2. Vatrogasne postrojbe.....	3
2.3. Vatrogasne zajednice.....	6
3. VATROGASNI UREĐAJI I OPREMA.....	8
3.1. Vatrogasne cijevi.....	8
3.1.1. Tlačne vatrogasne cijevi.....	8
3.1.2. Usisne vatrogasne cijevi.....	9
3.2. Vatrogasne armature za vodu.....	10
3.3. Vatrogasne armature za pjenu.....	12
3.4. Vatrogasne pumpe.....	14
3.4.1. Relejna dobava vode.....	15
3.5. Hidrantske mreže.....	16
4. VATROGASNA VOZILA.....	17

4.1. Vatrogasna vozila za gašenje požara.....	18
4.2. Posebna vatrogasna vozila.....	18
4.3. Vozila za spašavanje s visina.....	19
5. VATROGASNA TAKTIKA.....	21
5.1. Razredba požara.....	21
5.2. Razvoj požara.....	24
5.3. Metode gašenja požara.....	25
5.4. Primjena sredstava za gašenje.....	25
5.4.1. Taktička upotreba vode.....	26
5.4.2. Taktička upotreba pjene.....	27
5.4.3. Taktička upotreba praha.....	28
5.4.4. Taktička upotreba ugljičnog dioksida (CO ₂).....	29
5.5. Taktičko djelovanje vatrogasnih formacija.....	29
5.6. Taktika gašenja požara u objektu.....	30
5.7. Pretraživanje u zadimljenom prostoru.....	31
6. TIJEK I ANALIZA VATROGASNE INTERVENCIJE NA OBJEKTU „PRIMA NAMJEŠTAJ“ VALPOVO.....	33
6.1. Općenito o objektu „Prima namještaj“ Valpovo.....	33
6.2. Vatrogasna postrojba DVD-a Valpovo.....	33
6.2.1. Vozni park vatrogasne postrojbe DVD-a Valpovo.....	34
6.3. Tijek intervencije i gašenja požara.....	35
6.4. Proračun utrošenih sredstava za gašenje.....	37
6.5. Analiza nastanka požara.....	38

6.5.1. Opisno stanje prostora nastanka požara.....	38
6.5.2. Uzrok nastanka požara.....	38
7. ZAKLJUČAK.....	40
8. LITERATURA.....	41
9. PRILOZI.....	43
9.1. Popis simbola.....	43
9.2. Popis slika.....	43
9.3. Popis tablica.....	44

1. UVOD

Obzirom na prirodu vatrogasne djelatnosti vrlo je važno svaku provedenu intervenciju pomno analizirati jer, kao i u svakom drugom spektru života, i u vatrogastvu najbolje možemo učiti iz primjera dobre prakse te na taj način poboljšati učinkovitost rada vatrogasnih postrojbi. Kako bi analiza intervencije bila moguća, najprije treba dobro razumjeti ustroj vatrogastva i vatrogasnih postrojbi u Republici Hrvatskoj. Nadalje, neophodno je poznavati pravila vatrogasne taktike te način rukovanja vatrogasnim uređajima i opremom. Ovaj diplomski rad podijeljen je na dva dijela, teorijski i praktični dio u kojem je predstavljena analiza vatrogasne intervencije na objektu „Prima namještaj“ Valpovo. Za početak, u teorijskom dijelu obrađivati će se pojam vatrogasne djelatnosti, vatrogasne postrojbe u RH te vatrogasne zajednice. Kao što je gore navedeno, jedna od ključnih vještina za analizu intervencija je dobro poznavanje vatrogasnih uređaja i opreme te je sukladno tome u radu stavljen naglasak na uređaje i opremu za gašenje požara. Za specifičnu intervenciju koju rad analizira vrlo su važna i vatrogasna vozila, točnije vozila za gašenje požara te vozila za spašavanje s visina koja su bila prisutna na samoj intervenciji te su ista opisana u nastavku rada. U posljednjem dijelu teorijskog dijela rada pojašnjena je razlika između vatrogasne operative i taktike, te je detaljnije obrađena potonja. U praktičnom dijelu rada opisan je opožareni objekt, vatrogasna postrojba koja je intervenirala, tijekom intervencije i gašenje požara te je analiziran uzrok nastanka požara.

1.1. Predmet i cilj rada

Predmet ovog rada je teorijski potkrijepljena analiza vatrogasne intervencije na objektu „Prima namještaj“ u Valpovu. Svaki korak intervencije, koja je dio praktičnog dijela rada, prethodno je objašnjen u teorijskom dijelu koji ujedno daje mogućnost razumijevanja konteksta u kojem se intervencija dogodila.

Cilj rada je što bolje shvatiti uzrok nastanka požara te njegov tijek i razvoj po fazama kako bi vatrogasne postrojbe, odnosno vatrogasci bili spremniji i uvježbaniji za izvršavanje budućih vatrogasnih intervencija.

1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja

U ovom završnom radu korištena je stručna literatura za obuku vatrogasaca i stručna literatura iz područja zaštite od požara. Također je korišteno i izvješće o požaru

vatrogasne postrojbe i izviješće o utvrđivanju požara Inspektorata unutarnjih poslova Policijske uprave Osječko-baranjske županije. Neki podaci su preuzeti sa interneta, a neki su preuzeti iz skripti vatrogasnih postrojbi koje služe za stručnu obuku vatrogasaca.

2. USTROJ VATROGASTVA I VATROGASNIH POSTROJBI U RH

Područje vatrogastva prvi puta u Republici Hrvatskoj sustavno je uređeno Zakonom o vatrogastvu ("NN", br. 106/99.). Tim je Zakonom profesionalno vatrogastvo ustrojstveno ušlo u sustav Ministarstva unutarnjih poslova i financiralo se iz državnog proračuna.

Trenutno važećim Zakonom o vatrogastvu ("NN", br. 106/99.), koji se počeo primjenjivati 1.siječnja 2000. godine, profesionalne vatrogasne postrojbe ustrojstveno su izašle iz sustava Ministarstva unutarnjih poslova, a preuzele su ih jedinice lokalne samouprave. Dakle važećim Zakonom decentralizirana je vatrogasna služba, a odgovornost za njenim organiziranjem i financiranjem preuzele su općine i gradovi, kao što je to slučaj u većini zemalja Europske unije.[1]

2.1. Vatrogasna djelatnost

Vatrogasna djelatnost je sudjelovanje u provedbi preventivnih mjera zaštite od požara i eksplozija, gašenje požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom i eksplozijom, pružanje tehničke pomoći u nezgodama i opasnim situacijama te obavljanje i drugih poslova u nesrećama, ekološkim i drugim nesrećama. Kod same definicije vatrogasne djelatnosti potrebno je istaknuto preventivno djelovanje, odnosno provedba preventivnih mjera zaštite od požara. Treba istaknuti da se tu ne radi o nadzoru nad provedbom preventivnih mjera zaštite od požara propisanih Zakonom o zaštiti od požara, već o preventivnom djelovanju u okviru provedbe vatrogasne djelatnosti. Također treba istaknuti, a što je navedeno i u samoj definiciji vatrogasne djelatnosti, da je vatrogastvo puno širi pojam od samog gašenja požara zbog razvoja ukupne društvene zajednice, a prije svega gospodarstva i prometa. Vatrogastvo je uz gašenje požara sve više preuzimalo i druge zadaće kao što je pružanje tehničke pomoći u raznim nezgodama i nesrećama. Također prema Zakonu o vatrogastvu je utvrđeno da je vatrogasna djelatnost stručna i humanitarna djelatnost od interesa za Republiku Hrvatsku. Tom odredbom vatrogastvo je izuzeto u odnosu na mnoge druge organizacije koje se osnivaju i djeluju na sličan način.[2]

2.2. Vatrogasne postrojbe

Člankom 2. Zakona o vatrogastvu ("NN", br. 106/99.) utvrđene su vrste vatrogasnih postrojbi. Slijedom toga vatrogasnu djelatnost obavljaju vatrogasne postrojbe,

dobrovoljna vatrogasna društva i vatrogasne zajednice kao stručne i humanitarne organizacije koje ostvaruju prava na olakšice i povlastice, sukladno propisima.[2]

Vatrogasna postrojba može biti:

- javna vatrogasna postrojba koja se osniva za područje općine ili grada, dobrovoljna ili profesionalna,
- postrojba dobrovoljnoga vatrogasnog društva,
- profesionalna vatrogasna postrojba u gospodarstvu,
- postrojba dobrovoljnoga vatrogasnog društva u gospodarstvu,
- intervencijska postrojba (postrojba za brzo djelovanje)

Javne vatrogasne postrojbe su, sukladno odredbama ovoga Zakona, preuzeli gradovi i općine od Ministarstva unutarnjih poslova. Osnivaju su na temelju odluke predstavničkog tijela općine, grada ili Grada Zagreba uz suglasnost Ministarstva unutarnjih poslova i glavnog vatrogasnog zapovjednika. Odluka predstavničkog tijela mora biti sukladna planu zaštite od požara, dakle iz plana mora proizlaziti potreba za osnivanje javne vatrogasne postrojbe. Javna vatrogasna postrojba osniva se kao javna ustanova jedinice lokalne samouprave te djeluje sukladno Zakonu o ustanovama a vatrogasnu djelatnost provodi sukladno Zakonu o vatrogastvu. Osim profesionalnih javnih vatrogasnih postrojbi ovaj Zakon omogućuje i osnivanje dobrovoljnih javnih vatrogasnih postrojbi.[1]

Dobrovoljna vatrogasna društva se osnivaju kako bi se decentralizirala vatrogasna služba te prebacila odgovornost, u smislu zaštite od požara, na pojedine jedinice lokalne samouprave koje nemaju materijalno-financijske mogućnosti osnovati javnu vatrogasnu postrojbu. Dobrovoljna vatrogasna društva osnivaju se i djeluju sukladno Zakonu o udrugama i Statuta, dok njihove postrojbe (postrojbe dobrovoljnog vatrogasnog društva) provode vatrogasnu djelatnost, kao i sve ostale postrojbe, na temelju ovoga Zakona.

Profesionalne vatrogasne postrojbe u gospodarstvu osniva tvrtka na temelju plana zaštite od požara koji mora biti donesen u skladu s Pravilnikom o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara („NN“ 62/94.). Spomenutim pravilnikom određuju se uvjeti i kriteriji za razvrstavanje građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara te

najmanji broj vatrogasaca u vatrogasnoj postrojbi i djelatnika zaduženih za poslove zaštite od požara koje moraju imati pravne osobe vlasnici odnosno korisnici građevina, građevinskih dijelova i prostora.

Dobrovoljna vatrogasna društva u gospodarstvu osnivaju se i djeluju kao i dobrovoljna vatrogasna društva u općinama i gradovima. Člankom 15. Zakona o vatrogastvu je utvrđeno da na dobrovoljna vatrogasna društva u gospodarstvu se smisleno primjenjuju odredbe ovoga Zakona koje se odnose na dobrovoljna vatrogasna društva.

Državna vatrogasna intervencijska postrojba sastavni je dio Hrvatske vatrogasne zajednice, te sudjeluje u raznim vrstama intervencija zaštite i spašavanja, posebno onih složenijih, većih i zahtjevnijih razmjera, a temeljni je dio pružanja pomoći u akcijama na području drugih zemalja u izvršenju obveza utvrđenih međudržavnim ugovorima. Također obavlja sve stručne, planske, operativne i tehničke poslove vezane uz pripremu i postizanje pune operativne spremnosti, opremljenosti i osposobljenosti, izravno djeluje u vatrogasnim intervencijama (prvenstveno pri gašenju požara otvorenoga prostora), pruža neposrednu tehničku pomoć i osigurava dodatne sposobnosti i resurse u slučaju katastrofa, velikih nesreća i akcidenata s opasnim tvarima na teritoriju Republike Hrvatske. Državne vatrogasne intervencijske postrojbe, ustrojavaju se na sljedeće područne jedinice:

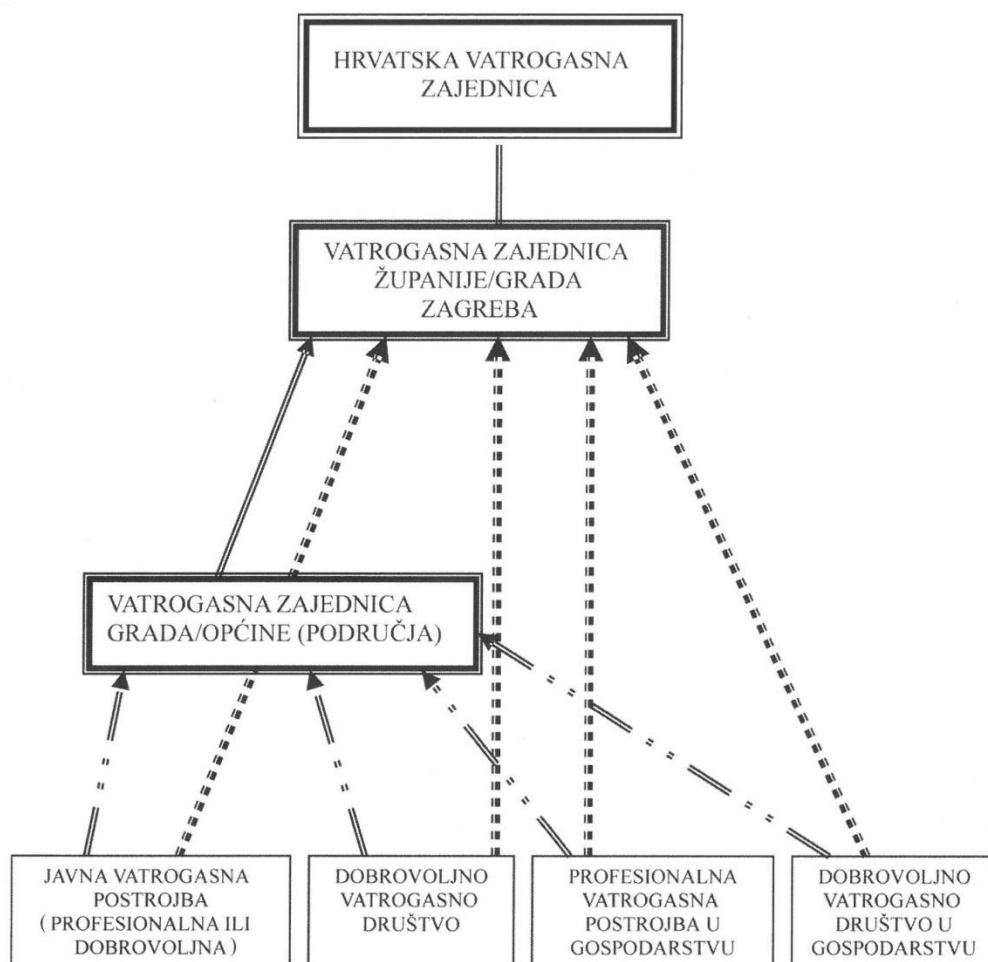
- Državna intervencijska postrojba DUBROVNIK
- Državna intervencijska postrojba SPLIT
- Državna intervencijska postrojba ŠIBENIK
- Državna intervencijska postrojba ZADAR

Potrebno je još spomenuti odredbe članka 4. Zakona o vatrogastvu koje govore da vatrogasne postrojbe obavljaju vatrogasnu djelatnost, sukladno pravilima struke, na području za koje su osnovane, bez obzira čija je imovina odnosno čiji ljudski životi su ugroženi, te da je svaka vatrogasna postrojba obvezna sudjelovati u vatrogasnoj intervenciji i izvan područja svoga djelovanja na zapovijed nadležnoga vatrogasnog zapovjednika.[3]

2.3. Vatrogasne zajednice

Članak 16. Zakona o vatrogastvu propisuje je da se javne vatrogasne postrojbe, dobrovoljna vatrogasna društva, dobrovoljna vatrogasna društva u gospodarstvu i profesionalne vatrogasne postrojbe u gospodarstvu udružuju u vatrogasnu zajednicu općine odnosno grada. Dakle svi vatrogasni subjekti s područja jedne jedinice lokalne samouprave, bez obzira da li se radi o vatrogasnim postrojbama iz gospodarstva, dobrovoljnim vatrogasnim društvima ili profesionalnim postrojbama udružuju se u vatrogasne zajednice općina i gradova. Ukoliko, dvije ili više jedinica lokalne samouprave sporazumno osnuju zajedničku vatrogasnu zajednicu (područna vatrogasna zajednica) u nju se udružuju javne vatrogasne postrojbe, dobrovoljna vatrogasna društva, dobrovoljna vatrogasna društva u gospodarstvu i profesionalne vatrogasne postrojbe u gospodarstvu s njihovih područja. Slijedom navedenog, vatrogasne zajednice općina i gradova te područne vatrogasne zajednice udružuju se u vatrogasne zajednice županija i vatrogasnu zajednicu Grada Zagreba, koje se na kraju udružuju u Hrvatsku vatrogasnu zajednicu. Ako na području općine ili grada nije osnovana vatrogasna zajednica odnosno nije osnovana područna vatrogasna zajednica, javne vatrogasne postrojbe, dobrovoljna vatrogasna društva, dobrovoljna vatrogasna društva u gospodarstvu i profesionalne vatrogasne postrojbe u gospodarstvu izravno se udružuju u vatrogasnu zajednicu županije odnosno vatrogasnu zajednicu Grada Zagreba. Ovdje valja istaknuti da Vatrogasna zajednica Grada Zagreba, isto kao i Grad Zagreb koji ima status i grada i županije, je gradska vatrogasna zajednica koja ima status vatrogasne zajednice županije. Iz tog razloga u Vatrogasnu zajednicu Grada Zagreba direktno se udružuju javne vatrogasne postrojbe, dobrovoljna vatrogasna društva, dobrovoljna vatrogasna društva u gospodarstvu i profesionalne vatrogasne postrojbe u gospodarstvu.[2]

UDRUŽIVANJE



.Sl. 1. Grafički prikaz ustroja vatrogasnih postrojbi u RH.[3]

3. VATROGASNI UREĐAJI I OPREMA

Vatrogasni uređaji i oprema su se kroz povijest znatno mijenjali te su se usavršavali i razvijali u skladu sa razvojem tehnologije. Vatrogasni uređaji, oprema i sredstva je zajednički termin koji predstavlja materijalno-tehničke resurse kojima se koriste vatrogasne postrojbe pri obavljanju različitih aktivnosti kod vatrogasnih intervencija. Složenost i široki spektar intervencija se odrazio na različitost i brojnost opreme u vatrogasnom sustavu Republike Hrvatske.[4]

Vatrogasni uređaji i oprema razvrstani su prema slijedećim grupama:

- Uređaji i oprema za gašenje požara
- Uređaji i oprema za tehničke intervencije
- Uređaji i oprema za intervencije s opasnim tvarima
- Osobna i zaštitna oprema
- Uređaji i oprema za zaštitu organa za disanje
- Uređaji i oprema za komunikaciju
- Informatička oprema
- Sredstva za gašenje požara
- Uređaji i oprema za vatrogasna vozila
- Uređaji i oprema za obuku vatrogasaca
- Ostala oprema

3.1. Vatrogasne cijevi

Vatrogasne cijevi služe za dopremu sredstava za gašenje (vode, pjenu, mješavine vode i pjenu, praha) od izvora, uređaja za gašenje ili mjesta pohranjivanja do mjesta gašenja požara ili nekog drugog mjesta ovisno o potrebi. Vatrogasne cijevi se dijele na tlačne cijevi i na usisne cijevi.[1]

3.1.1. Tlačne vatrogasne cijevi

Tlačne vatrogasne cijevi dijele se danas na plosnate i polukrute.[1]

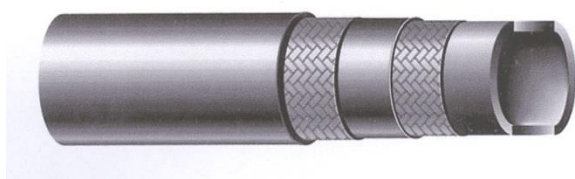
Plosnate tlačne cijevi načinjene od trevira su u potpunosti istisnule cijevi od prirodnih vlakana iz uporabe. Osnovna im je značajka da se prazne i kada su plosnate mogu se namatati u kolut. Polukrute tlačne cijevi mogu biti tipa "S", koje se koriste na vitlima za brzu navalu ili u zidnim hidrantima namotane na bubanj. Osnovna im je

značajka da i kao prazne zadržavaju okrugli presjek. To su debelostijene cijevi izrađene od gume ojačane pletenim ili tkanim tekstilnim uloškom te namatanjem ne gube poprečni presjek pa voda može kroz njih protjecati i dok su namotane na bubnju.

Cijevi mogu biti zaštićene otpornim premazima protiv habanja, raznim sredstvima za impregnaciju protiv agresivnih tvari, a mogu kroz materijal cijevi biti provučene bakarne niti radi odvođenja statičkog elektriciteta (cijevi za pretakanje lakozapaljivih tekućina).

Tablica 1. Normirane dimenzije tlačnih vatrogasnih cijevi.[1]

Oznaka promjera cijevi	Promjer cijevi (mm)	Duljina cijevi (m)
A	110	15, 20
B	75	15, 20
C	52	15, 20
C42	42	15, 30
D	25	5, 10, 15, 20
S28	28	30
S31,5	32	30



Sl.2. Polukruta i plosnata visokotlačna cijev.[1]

3.1.2. Usisne vatrogasne cijevi

Usisne cijevi otporne su na promjenu oblika i namijenjene su za crpljenje vode pomoću centrifugalne (rotacijske) pumpe. Moraju biti zrakonepropusne i kod podtlaka

u cijevi ne smiju doći do deformacije. Usisne cijevi mogu biti proizvedene glatke ili rebraste.[1]

Tablica 2. Normirane dimenzije usisnih vatrogasnih cijevi.[1]

Oznaka promjera cijevi	Promjer cijevi (mm)	Duljina cijevi (m)
A	110	1,6 i 2,4
B	75	1,6
C	52	1,6 i 3,0
D	25	1,5

3.2. Vatrogasne armature za vodu

Vatrogasne armature su dijelovi vatrogasne opreme koje služe za rad i međusobno spajanje vatrogasnih uređaja i opreme te za dobavu, preraspodjelu sredstava za gašenje. Također služe i za formiranje mlaza te usmjeravanje sredstava za gašenje. Vatrogasne armature za vodu se izrađuju najčešće od aluminijskih legura, legura bakra i umjetnih materijala.[5]

Vatrogasne armature za vodu dijele se na:

- vatrogasne spojnice
- vatrogasne mlaznice za vodu
- ublaživač reakcije vodenog mlaza
- razdjelnice
- sabirnice
- usisne košare
- uređaj za ograničenje tlaka
- dubokosrkač

Vatrogasne spojnice su armature za međusobno spajanje i priključivanje opreme i uređaje na druge uređaje za gašenje požara te za druge tehničke intervencije. Vatrogasne spojnice se dijele na tlačne i usisne. Tlačne se koriste kod spajanja tlačnih vatrogasnih cijevi, a usisne vatrogasne spojnice se koriste kod spajanja usisnih vatrogasnih cijevi. Dije se na: stabilne spojnice, slijepe spojnice i prijelazne spojnice.

Mlaznice za vodu razlikuju se po konstruktivnoj izvedbi, obliku i izlaznoj brzini mlaza, te namjeni. Mlaznice za vodu dijelimo na:

- obične mlaznice
- mlaznice sa zatvaračem (mlaznica sa slavinom; mlaznica sa slavinom i raspršivačem; mlaznica sa slavinom i univerzalnom glavom)
- univerzalne mlaznice (univerzalna mlaznica klasična; „turbo“ mlaznice)
- specijalne mlaznice (pištolj mlaznice; mlaznice za raspršenu vodu; monsun-mlaznice; dubinske mlaznice; vodeni štit; čistač kanala; fleksibilne mlaznice; bacači (monitor mlaznice)

Mlaznice služe za usmjeravanje mlaza te mogu dati puni mlaz, raspršeni mlaz i vodenu maglu. Također na mlaznicama se mogu dobiti i podoblici mlaza, a to su zaštitni mlaz i kombinirani mlaz. Prednost punog mlaza vode je veliki domet i velika sila djelovanja mlaza vode na prepreke, a nedostatak mala iskoristivost vode pri gašenju. Raspršeni mlaz ima manji domet, ali znatno veću iskoristivost vode pri gašenju. Sila djelovanja mlaza vode na prepreke je manja, a većinom je to prednost. Vodena magla ima mali domet mlaza, visoku iskoristivost vode pri gašenju i zanemarivo djelovanja mlaza na prepreke. Zaštitni mlaz ne služi za gašenje požara, nego štiti vatrogasca od isijane topline odnosno toplinskog zračenja.



Sl.3. Vatrogasne mlaznice za vodu.[6]

Ublaživač reakcije vodenog mlaza se definira kao vatrogasna armatura u kojoj se sila reakcije vodenog mlaza dijeli na dvije komponente i umanjuje veličinu dijela sile reakcije koju vatrogasac koji rukuje mlaznicom treba savladati pri korištenju mlazom.

Razdjelnica služi za preraspodjelu vodenog toka iz jednoga u dva ili tri i njihovo uključivanje ili isključivanje. Postoje različite izvedbe razdjelnica kao npr. B/CBC-trodijelna razdjelnica (B-mlaz ulaz i 2 C- mlaza i B-mlaz izlaz), B/CC-dvodijelna razdjelnica (B-mlaz ulaz i 2C-mlaza izlaz).

Sabirnice služe za spajanje dva manja vodena toka u jedan veći vodeni tok. One mogu biti A/2B, B/2C, C/2D.

Usisne košare služe za crpljenje vode te štite vatrogasnu pumpu od ulaska nečistoća. Kada pumpa ne radi, ventil usisne košare ne dozvoljava oticanje vode iz usisnog voda.

Uređaj za ograničenje tlaka se postavlja na tlačnu prugu te se koristi najčešće kod gašenja pjenom.

Dubokosrkač je mlazna pumpa koja služi za crpljenje i transport vode pomoću sekundarne vode pod tlakom sa hidranta ili centrifugalne pumpe. Primjenjuje se za uklanjanje vode iz podruma i sl. (kod tehničkih intervencija) i za dobavu vode iz većih dubina (kada je usisna visina veća od 8m pa standardni vukuum uređaji ne mogu usisati vodu).

3.3. Vatrogasne armature za pjenu

Vatrogasne armature za pjenu se koriste u svrhu dobivanja pjene za gašenje koja može biti laka, srednje teška i teška pjena, što ovisi o stupnju opjenjenja. Stupanj opjenjenja je omjer volumena pjene i volumena (mase) mješavine vode i pjenila. Prema ekspanziji zračna pjena se dijeli na tešku, gdje je stupanj opjenjenja između 4 i 20, srednje tešku, sa stupnjem opjenjenja između 20 i 200, i laku sa stupnjem opjenjenja iznad 200.[1]

Vatrogasne armature za pjenu dijelimo na:

- mješače vode i pjenila
- mlaznice za pjenu
- bacače vode i pjene
- generatore za proizvodnju lake pjene

Mješač vode i pjenila je uređaj u kojem se u određenom postotku miješaju voda i pjenilo. Mješači se dijele na injektorske kod kojih se pjenilo dovodi u struju vode bez pritiska (međumješalica) i tlačni kod kojih se pjenilo dovodi u struju vode pod tlakom (turbomješač).



Sl. 4. Injektorski mješač vode i pjenila (međumješalica).[7]

Mlaznice za pjenu imaju zadatak da usisavaju zrak (ejektorski princip), umješavaju ga u mješavinu vode i pjenila i proizvedenu pjenu u obliku mlaza određenog protoka i dometa usmjeravaju prema požaru. Mlaznice za pjenu se dijele na mlaznice za tešku pjenu i mlaznice za srednje tešku pjenu. Mlaznice za tešku pjenu označavaju se sa MTP2, MTP4 i MTP8 (L2, L4 i L8) i pri radnom tlaku od 5 bara (nazivni radni tlak) moraju imati protok mješavine 200 l/min, 400 l/min i 800 l/min (nazivni protok) i domet mlaza pjene 12 m, 20 m i 25 m. Kapacitet mlaznice (volumni protok pjene) dobije se množenjem protoka mješavine i stupnja opjenjenja. Mlaznice za srednje tešku pjenu označavaju se sa MSP2, MSP4 i MSP8 i pri radnom tlaku od 5 bara moraju imati protok mješavine 200 l/min, 400 l/min i 800 l/min i domet mlaza pjene 6m, 7m i 10m.



Sl.5. Mlaznica za srednje tešku pjenu i mlaznica za tešku pjenu.[7]

Generator za proizvodnju lake pjene namijenjen je gašenju požara u zatvorenim prostorima (podrumi, skladišta, hangari) odnosno na mjestima gdje se određeni prostor trenutno ispuni pjenom i tako gasi požar. Generators za proizvodnju lake pjene ima nekoliko različitih vrsta. Razlikuju se prema:

- protoku vode (od 100 do 1500 l/min),
- doziranju (od 1,5 do 3%),
- ekspanziji (od 200 do 1000),
- kapacitetu pjene (od 100 do 1000 m³/min),
- pogonu (motor s unutrašnjim sagorijevanjem, elektromotor, vodena turbina),
- usisavanju pjenila (sa ili bez),
- namjeni (samo generator pjene ili dimovuk)
- uporabi (prijenosni, prijevozni ili stacionarni)

Generatoru za proizvodnju lake pjene dovodi se voda i pjenilo (ili mješavina) i mješavina se sistemom sapnica u raspršenom obliku nanosi na specijalnu mrežu na kojoj se stvara tanki film. Pomoću struje zraka iz ventilatora na mreži se formiraju mjehurići pjene koja se tlači kroz cijev (plastična folija) u prostor koji se gasi ili štiti.

3.4. Vatrogasne pumpe

Vatrogasne pumpe su specijalno konstruirane i dizajnirane za upotrebu u vatrogasnim postrojbama. One su prikladne za ugradnju na vatrogasna vozila ili mogu biti izvedene kao motorne pumpe. U vatrogastvu se koriste klipne i centrifugalne pumpe. Klipne pumpe tijekom svog rada ostvaruju pravocrtno gibanje klipa i mrtve točke¹. Centrifugalne pumpe karakteristične su rotiranjem rotora u kućištu pumpe. Zbog rotacije rotora u njemu dolazi do pojave centrifugalne sile (kao posljedica rotacije) koja ima smjer od središta rotacije prema obodu rotora. Prema hrvatskoj normi HRN EN 1028-1:2004 centrifugalne vatrogasne pumpe su mehanički upravljani strojevi namijenjeni za dobavu fluida (vode) u vatrogasne svrhe. Prema navedenoj normi centrifugalna vatrogasna pumpa može biti izvedena na sljedeće načine:

¹ Gornja i donja mrtva točka klipnog mehanizma su točke koje klip dostigne svojim hodom prema krajevima cilindra. U tom trenutku je brzina gibanja klipa jednaka 0, tj. on je zaustavljen u svom gibanju. U toj točkama klip završava svoje gibanje prema čelu cilindra i započinje svoj put prema drugom kraju.[8]

- Pumpa ugrađena na vozilo: pumpa koja je trajno ugrađena na vatrogasno vozilo i pokretana pogonskim motorom tog vozila.
- Motorna pumpa: pumpa zajedno s vlastitim pogonskim motorom. Motorne pumpe mogu biti izvedene kao prijenosne, stacionarne i vučno-prijevozne pumpe.²

Prema radnom tlaku centrifugalnih vatrogasne pumpe mogu biti podijeljene na pumpe normalnog radnog tlaka koje ostvaruju izlazni radni tlak do 20 bara i pumpe visokog radnog tlaka koje ostvaruju izlazni radni tlak do 54,5 bara.[1]

3.4.1. Relejna dobava vode

Relejna dobava vode se koristi kada raspoloživi volumni protoci i tlakovi na pumpi nisu dovoljni za gašenje požara, ili ako se voda transportira na velike udaljenosti. Naime, ima slučajeva kada su udaljenosti pri radu s vatrogasnom pumpom jako velike da za njihovo savladavanje nije dostatan tlak koji se može postići pri samostalnom radu jedne vatrogasne pumpe. Zbog velike udaljenosti između same pumpe i mlaznice dolazi do gubitaka zbog dinamičkog otpora, nadmorske visine, smanjenja nivoa vode itd. Kao rezultat toga se javlja pad tlaka u tlačnim cijevima za dobavu vode. Tada se upotrebljava relejna dobava vode upotrebom dviju ili više vatrogasnih pumpi. Preslabi izlazni tlakovi i protoci mogu biti ne samo kod velikih udaljenosti pumpi, nego i kod većih geodetskih visina na kojima su smještene pumpe u releju. U relej se mogu spajati bilo prijenosne pumpe, prijevozne ili ugradbene pumpe na vozilima. S obzirom na raspored vatrogasnih pumpi relejna dobava vode može se podijeliti na serijsku ili paralelnu. Prema načinu dopremanja vode u svaku pumpu relejna dobava vode može biti otvoreni ili zatvoreni. Otvoreni relej provodi se kada svaka vatrogasna pumpa crpi vodu iz svog izvora. To se radi tako da prva pumpa u nizu crpi vodu iz otvorenog izvora. Preko tlačnih cijevi ona puni umjetni rezervoar ili neki drugi spremnik za narednu pumpu. Zatvoreni relej provodi se na način da prva pumpa u nizu crpi vodu iz otvorenog izvora i preko tlačnih cijevi s pomoću sabirnice doprema vodu na ulazni otvor sljedeće pumpe. Ova pumpa sada opet tako predaje vodu pumpi ispred sebe. Dakle transport vode u tom releju je zatvoren i zato se takva relejna dobava naziva zatvorena.[9]

² Vučno-prijevozne pumpe: pumpe koje su trajno ugrađene na zasebno prijevozno podvozje tako da mogu biti pokretane odnosno vučene s pomoću vozila.

3.5. Hidrantska mreža

Prema Pravilniku o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN, broj 8/06.) hidrantska mreža za gašenje požara je skup cjevovoda, uređaja i opreme kojima se voda od sigurnog izvora dovodi do štice i prostora i građevina.[1]

Hidrantske mreže dijelimo na:

- vanjska hidrantska mreža
- unutarnja hidrantska mreža
- mokra hidrantska mreža
- suha hidrantska mreža

Vanjska hidrantska mreža izvedena je izvan građevine koja se štiti, a završava nadzemnim ili podzemnim hidrantom. Unutarnja hidrantska mreža izvedena je u objektu koji se štiti, a završava bubnjem s namotanom cijevi stalnog presjeka i mlaznicom ili vatrogasnom cijevi sa spojnicama i mlaznicom. Mokra hidrantska mreža je ona u čijim cijevima je stalni tlak odnosno stalno je prisutna voda, dok se u suhoj hidrantskoj mreži cjevovod puni vodom po potrebi. Suha hidrantska mreža se izvodi na mjestima gdje postoji mogućnost smrzavanja vode, te se tako sprječava pucanje cjevovoda.



Sl. 6. Unutarnji hidrantski ormarić s namotanom cijevi stalnog presjeka na bubanj i vanjski hidrantski ormarić s nastavkom za podzemni hidrant i popratnom opremom.[7]

4. VATROGASNA VOZILA

U vatrogastvu se koristi veliki broj vozila različite namjene. Da bismo ih mogli razlikovati razvrstavamo ih, u skladu s našom normom i vatrogasnim potrebama, u sljedeće skupine:[1]

- VATROGASNA VOZILA
 - Vatrogasna vozila za gašenje požara (vatrogasno vozilo s pumpom za gašenje požara i u pravilu sa spremnikom za vodu te opremljeno s drugom pripadajućom opremom za borbu protiv požara)
 - Posebna vatrogasna vozila za gašenje požara (vatrogasno vozilo s posebnom opremom za borbu protiv požara, s ili bez specijalnih sredstava za gašenje požara)
- VOZILA ZA SPAŠAVANJE S VISINA
 - Automobilske ljestve
 - Hidrauličke zglobove i teleskopske platforme
- TEHNIČKA VOZILA I VOZILA ZA APARATE I POSEBNU OPREMU
 - Vozila za tehničke intervencije
 - Vozila za aparate i posebnu opremu
- SANITETSKA VATROGASNA VOZILA
 - sanitetska vozila prve pomoći
 - sanitetska transportna vozila
 - sanitetska vozila za spašavanje
- VOZILA S OPREMOM ZA ZAŠTITU OD OPASNIH TVARI
 - vozila za zaštitu čovjekova okoliša
 - vozila za zaštitu od kemijskih štetnosti
 - vozila za zaštitu od bioloških štetnosti
- ZAPOVJEDNA VOZILA
 - zapovjedno vozilo interventno
 - zapovjedno vozilo mobilizacijsko
 - zapovjedno vozilo stožerno
- VOZILA ZA PRIJEVOZ VATROGASACA
 - mala za 9 osoba (kombi vozilo ili minibus)
 - velika za 20 do 50 osoba (teretno vozilo ili autobus)

- OPSKRBNA VOZILA
 - opskrbna vozila za vatrogasne uređaje, sredstva i opremu
 - opskrbna vozila za prehrambene artikle
 - opskrbna vozila s kontejnerima
 - opskrbna vozila za prijevoz vatrogasnih cijevi
- SPECIJALNA VOZILA
 - aerodromska vozila za gašenje i tehničke intervencije
 - vozila za intervencije na vodi i pod vodom
 - vozila za intervencije na prugama i u tunelima
 - prikolice za uređaje, sredstva i opremu

U nastavku rada detaljnije će biti objašnjena vatrogasna vozila za gašenje požara, posebna vatrogasna vozila i vozila za spašavanje s visine jer su ista korištena pri intervenciji koja će biti analizirana u praktičnom dijelu rada.

4.1. Vatrogasna vozila za gašenje požara

Prema prihvaćenim nazivima u vatrogastvu primjeri vatrogasnih vozila za gašenje požara su navalno vozilo i autocisterna. Navalno vozilo namijenjeno je da preveze osnovnu vatrogasnu jedinicu (vatrogasno odjeljenje) s potrebnom opremom za početak gašenja na mjesto intervencije. Vozilo je opremljeno centrifugalnom vatrogasnom pumpom i spremnikom za vodu te vitlima za brzu navalu. Vatrogasna pumpa može biti srednjetačna ili srednjetačna s visokotlačnim sklopom. Visokotlačni sklop omogućuje gašenje fino raspršenom vodom dobivenom na pištolj mlaznicama, koje osiguravaju veću efikasnost gašenja uz manji utrošak vode, preko vitala za brzu navalu. Na vozilu može biti prigraden i bacač manjeg kapaciteta. Autocisterna je namijenjena da dopremi veću količinu vode na mjesto požara, kojom će prvenstveno dodatno opskrbljivati vodom npr. navalna vozila ili posebna vatrogasna vozila za gašenje požara. Ako posjeduje minimalnu potrebnu opremu za gašenje, može se i samostalno koristiti za sudjelovanje u gašenju požara. U tom slučaju autocisterna je u pravilu opremljena za gašenje vodom, tj. centrifugalnom vatrogasnom pumpom, spremnikom za vodu te eventualno bacačem vode.[1]

4.2. Posebna vatrogasna vozila

Vrste posebnih vatrogasnih vozila za gašenje požara su:

- posebna vatrogasna vozila za brze tehničke zahvate
- posebna vatrogasna vozila za tehničku pomoć
- posebna vatrogasna vozila za gašenje požara vodom i pjenom
- posebna vatrogasna vozila za gašenje požara prahom
- posebna vatrogasna vozila kombinirana
- posebna vatrogasna vozila rafinerijska
- posebna vatrogasna vozila za gašenje šumskih požara
- posebna vatrogasna vozila s impulsnom tehnikom
- posebna vatrogasna vozila s turbo uređajima
- posebna vatrogasna vozila - robote.[1]

4.3. Vozila za spašavanje s visina

Vozila za spašavanje s visina prvenstveno se primjenjuju za spašavanje ljudi i imovine s visokih objekata, a ujedno mogu služiti za gašenje požara i pružanje tehničke pomoći na velikim visinama i jako nedostupnim mjestima (neboderi, litice, tornjevi, itd.). U vozila za spašavanje s visina ubrajaju se:

- a) automobilske ljestve (s ili bez košare za spašavanje)
- b) hidrauličke platforme (s ili bez košare za spašavanje)

a) Autoljestve su vatrogasna vozila sa nadogradnjom za spašavanje osoba i imovine. Nadogradnja se sastoji od čelične konstrukcije ljestve rešetkastog oblika (sa ili bez košare za spašavanje), pogonskog okretno-podiznog mehanizma sa sigurnosnim sustavom te sustavom za upravljanje i stabilnost. Prema izvlačnoj duljini ljestvenika ljestve mogu biti lake (duljine ljestvenika od 18m do 25m), srednje teške (duljine ljestvenika od 30m do 38m) i teške (duljine ljestvenika od 45 i više metara). Maksimalni kut nagiba ljestve iznosi od -15° do $+75^{\circ}$, a horizontalna mogućnost okretanja ljestve je 360° . [1]



Sl. 7. Vatrogasno vozilo autoljestve.[10]

b) Hidrauličke platforme su vatrogasna vozila koja poput autoljestvi služe za spašavanje osoba i imovine s visina te gašenje požara. Dije se na zglobne i teleskopske platforme. Kod zglobne platforme visina spašavanja ili visina s koje se gasi požar postiže se postavljanjem krakova poluga u različite međusobne položaje (maksimalno do 31m). Kod teleskopske platforme radno polje je znatno povećano (88m vertikalno i 25m horizontalno). Osnovni dijelovi hidrauličke platforme i njihova namjena slični su onima autoljestve. Bitna razlika je da je komplet ljestvenika zamijenjen sustavom podiznih poluga koji ima mogućnost dizanja i spuštanja te kontinuiranog okretanja u oba smjera.[1]

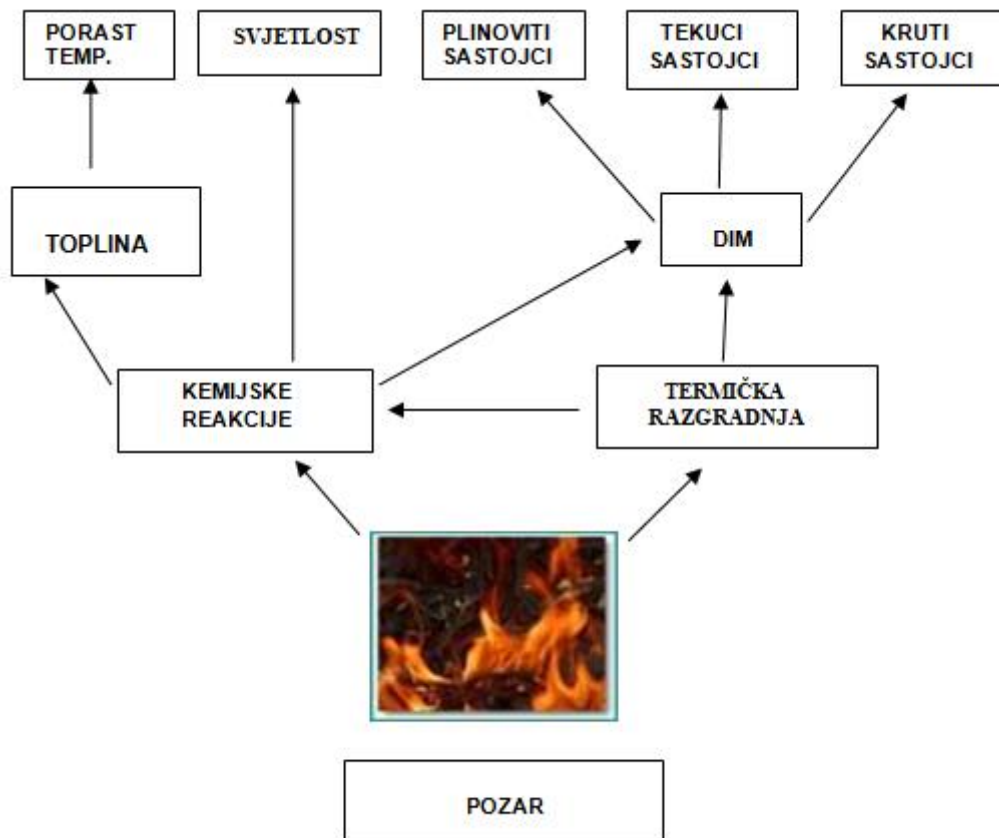
5. VATROGASNA TAKTIKA

Taktika je riječ grčkog podrijetla (taktikos), a odnosi se na stručni izraz koji je vezan za oblike i načine djelovanja postrojbi pri obavljanju zadaća te vještine upravljanja postrojbama. Pojam je vezan za postupanje na višoj razini, što podrazumijeva između ostalog rukovođenje i zapovijedanje i kao takva dio je strategije. Pojam strategija (grč.) se odnosi na odgovarajuću praktičnu djelatnost zapovjedništva, tj. na upravljanje sustavom zaštite odnosno gašenja, a podrazumijeva i najvišu razinu upravljanja, nadzora, integracije i koordinacije aktivnosti. Operativa je riječ latinskog podrijetla koja u prijevodu znači praksa tj. to je sposobnost izvođenja praktičnih zadaća. Pojam vatrogasne operative vezan isključivo za obavljanje osnovnih operativnih zadaća pojedinaca. Vatrogasna operativa je disciplina koja pronalazi, proučava i usavršava na praktičnom iskustvu zasnovane metode, uz korištenje znanosti, a s ciljem što ekonomičnijeg i učinkovitijeg djelovanja vatrogasnih postrojbi. Pod djelovanjem vatrogasnih postrojbi podrazumijeva se spašavanje ljudi, imovine i materijalnih dobara, gašenje požara, postupanje pri nesrećama s opasnim tvarima, tehničkim intervencijama i svim ostalim intervencijama. Vatrogasna operativa izučava i usavršava osnovna pravila i metode, a ujedno povezuje tehnički i taktički način rada. Navedeni pojmovi prikazuju nivo i sastav zapovjedništva, zadaće, postupke i sve ostalo što je potrebno poduzeti da bi vatrogasna intervencija bila uspješna.[1]

5.1. Razredba požara

Požar je svako nekontrolirano gorenje i najmanjih razmjera koji nanosi materijalnu štetu ili predstavlja bilo kakvu opasnost za život ljudi, životinja ili materijalnih dobara. Za svaki požar karakteristično je sagorijevanje gorivog materijala. Gorenje u uvjetima požara može zauzeti velike razmjere po količini, intenzitetu i posljedicama tako da se više ne može govoriti o gorenju nego o vatrenoj stihiji koja uništava sve pred sobom, koju je jako teško ili gotovo nemoguće potpuno zaustaviti. Kao posljedica, kod požara događaju se i druge pojave koje mogu imati isto tako velike posljedice kao i sam požar. U te pojave mogu se ubrojiti eksplozije, rušenja, pojava otrovnih plinova, radioaktivna zračenja i kontaminacija radioaktivnim tvarima šire okoline oko područja zahvaćenog požarom. Slika 8 prikazuje mnoge parametre koji predstavljaju veliku opasnost kako za vatrogasce tako i za ugrožene. Vidljivo je da su ovi procesi nekontroliranog gorenja praćeni nastajanjem topline koja dovodi do povišenja

temperature okolne sredine i plinovitih, tekućih i krutih sastojaka gorenja, koje karakteriziraju manje ili više izražena toksična djelovanja.[1]



Sl.8. Parametri koji se pojavljuju u svakom požaru.[1]

Požare možemo razlikovati prema mjestu nastanka, obujmu i veličini, fazama razvoja i prema vrsti gorive tvari. Prema mjestu nastanka požara razlikujemo:

- Požari u zatvorenom prostoru, tj. unutarnji požari
- Požari otvorenog prostora, tj. vanjski požari

Prema obujmu i veličini razlikujemo:

- Male požare: pod malim požarima podrazumijevaju se požari male količine gorivog materijala (pojedini predmeti, male površine). Slobodno se može reći da su to uglavnom požari u početnoj fazi razvoja tako da ako se odmah pristupi gašenju mogu se pogasiti priručnim sredstvima (pokrivači, zemlja,

pijesak, kanta s vodom), kao i odgovarajućim ručnim aparatima za gašenje požara.

- Srednje požare: srednjim požarom smatra se požar jedne ili više prostorija s većim požarnim opterećenjem. Ovdje spadaju i požari na otvorenom prostoru koji su ograničeni na manju površinu, ali uvijek postoji opasnost za njihovo neposredno širenje. Za gašenje srednjih požara neophodno je angažirati izvježbanu i opremljenu vatrogasnu jedinicu.
- Velike požare: pod velikim požarom smatraju se požari koji zahvaćaju čitav kat, krov objekta, veći dio podrumskog prostora ili čitav objekt. Na otvorenom prostoru ovakvi požari zahvaćaju veće površine i veće količine gorivog materijala. Kod ovakvih požara uvijek je neposredno ugrožena i bliža okolina. Za gašenje ovakvih požara često puta potrebno je angažirati veće vatrogasne snage, a osim vatrogasnih snaga mogu se angažirati i pripadnici vojske, civilne zaštite te zračne snage.

Prema fazama razvoja požara razlikujemo:

- početna faza
- faza razvoja
- razbuktala faza
- faza gašenja

Razredba požara po fazama nije utvrđena normom, nego proizlazi kao kategorija nastala na osnovu iskustva i praćenja određenih parametara: veličine i brzine porasta temperature, proteku vremena, količini i vrsti dima.

„Na kraju, prema vrsti gorive tvari razlikujemo:

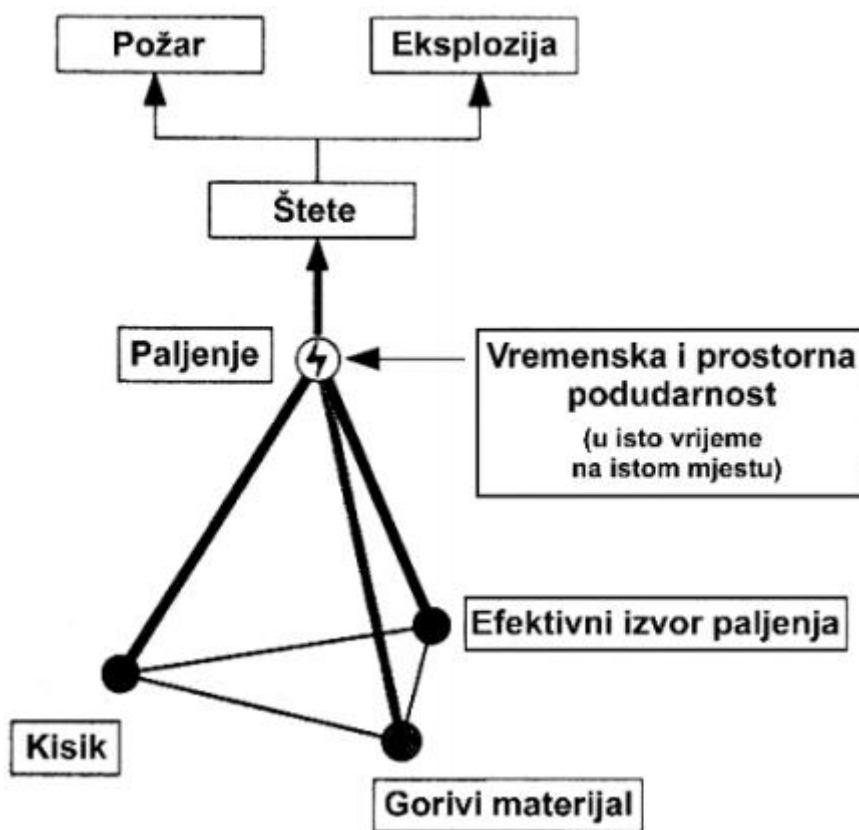
- A – požari krutina
- B – požari tekućina ili rastaljenih krutina
- C – požari plinova
- D – požari metala
- F – požari biljnih i životinjskih masti i ulja

Hrvatska norma HRN EN2 iz 1997. godine razvrstava požare u skladu s prirodom gorive tvari na pet razreda. Takva podjela posebno je značajna radi primjene odgovarajućih sredstava za gašenje požara.[1]

5.2. Razvoj požara

Kada se ispune sva četiri uvjeta iz tetraedra gorenja (Slika 9) dolazi do zapaljenja gorive tvari. Kako bi se vatra proširila sa žarišta požara na okolni gorivi materijal, žarište požara mora osloboditi dovoljnu količinu topline koja okolni gorivi materijal zagrije do temperature gorenja. U ranom stadiju razvoja požara naglo se oslobađa toplina i uzdiže u više dijelove prostorije formirajući sloj vrućih požarnih plinova. Ako se radi o požaru otvorenog prostora (ili velikom zatvorenom prostoru), vrući požarni plinovi se nesmetano uzdižu i apsorbiraju u okolnom zraku. S obzirom da je zrak hladniji od tih plinova, vrlo brzo se ti plinovi ohlade. Stoga se širenje požara otvorenog prostora direktno može povezati s prijenosom topline putem vrućih požarnih plinova. Brzina širenja požara otvorenog prostora može biti pojačana djelovanjem vjetra ili neravnim terenom koji omogućuju da se goriva tvar zagrije do temperature gorenja i na većoj udaljenosti od plamene fronte. Za dobro operativno djelovanje trebaju se poznavati čimbenici koji utječu na razvoj i širenje požara. Osnovni čimbenici koji utječu na razvoj požara su jednaki za požare na otvorenom i zatvorenom prostoru. Osnovni čimbenici koji neposredno utječu na razvoj požara su:

- gorive tvari
- izmjena i strujanje plinova u zoni požara
- djelovanje topline
- objekt ili teren gdje se požar širi
- vremenske prilike
- eksplozije



Sl.9. Tetraedar gorenja.[11]

5.3. Metode gašenja požara

Požar se može ugasiti uklanjanjem, ograničavanjem ili prekidanjem jednog ili više osnovnih čimbenika koji uvjetuju proces gorenja (tetraedar gorenja). Požar može biti ugašen ako se snizi temperatura gorive tvari (ohlađujući učinak), ukloni sama goriva tvar, ukloni kisik ili neki drugi oksidans, ili ako se zaustavi odvijanje kemijskih lančanih reakcija u procesu gorenja. Učinkovito i sigurno gašenje ovisi o raznim čimbenicima među kojima je najvažniji taktički nastup u vatrogasnoj intervenciji. Značaj taktike je u tome da se odlučimo za pravilan način intervencije, za brzo i učinkovito gašenje i spašavanje, te da se u što kraćem vremenu odstrani opasnost sa raspoloživim ljudstvom, vatrogasnom tehnikom i sredstvima za gašenje, odnosno da se odstrani najmanje jedan od parametara tetraedra gorenja.[1]

5.4. Primjena sredstava za gašenje

Sredstva za gašenje su tvari koje uvođenjem u proces gorenja, određenim djelovanjem trajno prekidaju proces gorenja, odnosno gase požar. Gašenje se postiže eliminiranjem jednog od osnovnih uvjeta neophodnih za gorenje. Učinci koji

se postižu pri gašenju određenim sredstvima za gašenje su: uklanjanje gorive tvari, ohlađivanje, ugušivanje i inhibiranje. Obzirom na navedene učinke postoje različita sredstva za gašenje kojima se to postiže. Tako, voda služi za ohlađivanje, inertni plinovi, pjena, prahovi, priručna sredstva za ugušivanje, haloni, retardanti, prahovi za inhibiranje, mehanički alati za uklanjanje gorivih tvari. Sva ta navedena sredstva, da bi bila uspješna pri gašenju, treba znati koristiti na vatrogasnim intervencijama. Izbor sredstva kojima se postiže najbolji učinak gašenja je vrlo bitan i ovisi o nekoliko čimbenika: o vrsti gorive tvari, o situaciji i prilikama zatečenih na požaru, o jačini postrojbe, o mogućnostima prilaza požaru, o mjestu korištenja sredstva za gašenje i o drugim bitnim čimbenicima.[1]

5.4.1. Taktička upotreba vode

Voda se može uspješno primijeniti za gašenje krutih, tekućih i plinovitih tvari, izuzimajući neke tvari koje s vodom stupaju u kemijsku reakciju, koje su lakše od vode, a ne miješaju se i ne otapaju u vodi, ili pak gdje primjena vode dovodi do nepovoljnih posljedica. Mogućnosti i vidovi primjene vode su različiti i mnogobrojni. Voda se najviše primjenjuje u vidu vodenog mlaza. Vodeni mlaz je formirani oblik vode usmjeren na požar ili na neki objekt u cilju gašenja, hlađenja, rušenja, razblaživanja ili ispiranja. Voda se najčešće koristi u jednom od ovih vrsta mlazova:

- puni kompaktni mlaz (iskoristivost 8 –10%)³
- raspršeni mlaz (iskoristivost 30 – 60%)
- vodena magla (iskoristivost 60 – 80%)
- kombinirani mlaz

³ Iskoristivost ukupno bačene vode na požar, korisna voda se izražava u postotcima i govori nam koliko postotak bačene vode na sebe veže toplinu (korisna voda), dok ostatak bačene vode može nanijeti dodatnu materijalnu štetu (nekorisna voda).

Tablica 3. Prikazuje volumni protok vode za puni „C“ mlaz i njegov domet pod kutom od 32°. [1]

TLAK [bar]	PROTOK [L/min]	Domet (32°)
5	210	27
8	265	33
10	296	34
12	325	33 (domet opada)

Gornja tablica nam pokazuje potrošnju vode sa samo jednim „C“ mlazom i količine potrošene vode. Uzevši u obzir da je iskoristivost punog mlaza samo 8 – 10%, velika količina vode će biti nekorisna, te se povećava mogućnost nastanka dodatne štete uzrokovane nekorisnom vodom. [1]

5.4.2. Taktička upotreba pjene

Pjena, kao sredstvo za gašenje u vatrogastvu, poslije vode ima najveću praktičnu primjenu. To je agregat mjehurića stvorenih miješanjem vode, pjenila i zraka, a svrha joj je lokalizirati ili pogasiti nastali požar (vrlo uspješno za razred požara B zbog toga joj je gustoća manja od bilo koje zapaljive tekućine). [1]

Ekspanzija je bezdimenzionalan broj koji govori koliko se puta poveća volumen pjene u odnosu na volumen otopine tj. Ona je omjer volumena pjene i volumena otopine:

$$e = \frac{V_{pj}}{V_{ot}}$$

pri čemu je $V_{pj} = V_v + V_p + V_z$ (zbroy volumena vode, pjenila i zraka), a $V_{ot} = V_v + V_p$ (zbroy volumena vode i pjenila). Iz jednadžbe je vidljivo da povećanjem količine zraka, volumen pjene se povećava, a to se izražava vrijednošću ekspanzije. Prema ekspanziji, pjene se dijele u tri skupine:

- ako je ekspanzija (e) 4 – 20, govori se o teškoj pjeni
- ako je ekspanzija 20 – 200, govori se o srednjoj pjeni
- ako je ekspanzija veća od 200, govori se o lakoj pjeni

Kad je riječ o teškoj pjenu najčešće se upotrebljava za gašenje požara razreda B, a u iznimnim slučajevima i požare razreda A. Koristi se kod požara zapaljivih tekućina, ugljikovodika koji pjenu ne oduzimaju vodu tj. momentalno je ne razaraju. Može se koristiti u zatvorenim i otvorenim prostorima, a tu vrstu pjene koristimo zbog većeg dometa od ostalih, a domet se kreće od 30 – 50 metara. Naročito je pogodna za gašenje požara zapaljivih tekućina u otvorenim posudama ili razlivenih tekućina u lokvama, tankvanama.

Pjena srednje ekspanzije lako se proizvede, u većem su obujmu nego pjene niske ekspanzije, ali ne teku tako lako. Mogu se dobaciti samo na kratke udaljenosti, pa tako se požaru more prići vrlo blizu da bi se postigao efekt gašenja, a to iziskuje korištenje odgovarajuće zaštitne opreme. Srednje pjene sadrže znatno manju količinu vode, pa im je zbog toga manja toplinska otpornost i stabilnost. Izbacivanje pjene izvodi se na takav način, da se postigne jednoliki pokrivač pjene koji pokriva cijelu rizičnu zonu. Kada se gasi na nekom otvorenom prostoru, potrebno je uzeti u obzir i mogući utjecaj vjetra. Pjena isto tako mora biti u stanju zaobići prepreke. Kod primjene u malim zatvorenim prostorima važno je osigurati da zrak koji pjena istisne može izaći u atmosferu, pa se tako smanjuje prekomjerno podizanje tlaka u tom prostoru. Može se koristiti i na otvorenom i u zatvorenom prostoru. Domet joj je do 10 metara.

Laka pjena dobiva se pomoću pjeno generatora (PG), a koristi se za gašenje požara razreda A i razreda B u zatvorenim prostorima. Uporabom PG vrlo brzo se može ispuniti zatvoreni prostor budući da ti uređaji mogu proizvesti i do 1000 m³/min pjene. Domet lake pjene je neznatan, pa se do mjesta ubacivanja može transportirati plastičnim folijama (oko 30 metara u visinu i oko 50 metara u duljinu). Ne primjenjuje se na otvorenom prostoru jer je vjetar i toplinski uzgon lako raznosi.

5.4.3. Taktička upotreba praha

Prah spada u skupinu nevodениh sredstava za gašenje ili u skupinu suhih sredstava za gašenje. Prahovi se definiraju kao sitno zrnaste, fino raspršene negorive tvari, koje možemo dovesti u plamen i postići trenutni efekt gašenja. Što se tiče mehanizma gašenja prahovi imaju svojih prednosti, a i nedostataka, isto kao i ostala nevodena sredstva za gašenje. Prah za gašenje požara, ovisno o vrsti, djeluje ugušujuće ili inhibirajuće. Prahovi se dijele prema vrsti gorive tvari odnosno prema

razredima požara. Prahovi se u većini slučajeva upotrebljavaju u specijaliziranim industrijskim postrojenjima i to u aparatima za gašenje požara, rjeđe u stabilnim sustavima. Nema svojstvo ohlađivanja, te je zbog toga povećana opasnost od ponovnog izbijanja plamena. Zato se preporučuje kombinirani način gašenja. Kod gašenja požara prahom na otvorenom prostoru gasi se u smjeru vjetra, također kratki isprekidani mlazovi praha su puno djelotvorniji od konstantnog punog mlaza.[1]

5.4.4. Taktička upotreba ugljičnog dioksida (CO₂)

CO₂ je sredstvo za gašenje u većini slučajeva u zatvorenom prostoru jer djeluje vrlo uspješno i bez štete u obliku plina, djeluje ugušujuće. Gasiva koncentracija za većinu gorivih tvari je između 25-30%. Ugljičnim dioksidom mogu se gasiti manji početni požari razreda B i C. Pri gašenju požara razreda A ne postiže se efekt ohlađivanja pa postoji mogućnost povrata plamena nakon što se razrijedi gasiva koncentracija. CO₂ ima vrlo mali učinak hlađenja žara, jer suhi led koji se stvara izlaženjem iz aparata na atmosferski tlak (1 bar) nema osobito jaki ohlađujući efekt. Toplina sublimacije suhog leda je relativno mala i iznosi oko 1/4 vrijednosti latentne topline⁴ isparavanja vode. U suhi led se otprilike pretvori oko 25% od ukupne količine ugljičnog dioksida dok ostali dio 75% ispari u plinovito stanje. Na otvorenom prostoru je neučinkovit, odnosno, ima ograničenu mogućnost upotrebe kod malih početnih požara. Kod toga vatrogasac mora usmjeriti mlaz niz vjetar i mlaz prinijeti što bliže vatri. Ne smije se zaboraviti da je vrijeme upotrebe aparata s CO₂ ograničeno i da raspoloživo vrijeme treba maksimalno iskoristiti.[1]

5.5. Taktičko djelovanje vatrogasnih formacija

Vrste taktičkih djelovanja su unutarnja navala, vanjska navala i kombinirana navala.

Unutarnja navala je postupak gašenja požara unutar opožarenog objekta, gdje vatrogasna grupa ulazi u opožareni objekt i direktno gasi žarište požara uz obavezno korištenje izolacijskih aparata. Vanjska navala je postupak gašenja požara izvan objekta. Provodi se kada postoji opasnost za vatrogasce, te se može izvesti uz pomoć autoljestve, zglobne platforme, itd.[1]

⁴Latentna toplina je toplina koju neka masa tvari mora predati ili primiti iz okoline kako bi promijenila agregatno stanje.

Mogućnosti djelovanja vatrogasnih formacija (grupa, odjeljenja i većih formacija) kao i taktički nastupi većih vatrogasnih formacija mogu bit odvojeni nastup, usporedni nastup, serijski nastup, relejni nastup i kombinirani nastup.

5.6. Taktika gašenja požara u objektu

Gašenje požara u građevinama mora biti usklađeno da bi bilo uspješno. Vatrogasci moraju obavljati određene akcije u određeno vrijeme po zapovijedi voditelja intervencije. Ovisno o uvjetima na požarištu zapovjednik može narediti spašavanje i sprječavanje izlaganja unesrećenih vatri umjesto gašenja požara. Usklađenost grupa na različitim funkcijama je presudno. Na primjer, ventiliranje prije nego navalna grupa dođe na mjesto požara može rezultirati neželjenim širenjem vatre zbog povećane cirkulacije zraka u prostoru. Kada je pravilno izvedeno, ventiliranje može uvelike pomoći ulazu i akciji navalne grupe. Usklađenost među njima dovodi do povećane vidljivosti i oslobađanja ulaza da bi se moglo spašavati, procijeniti uvjete požara i gasiti ga. Navalna grupa bi trebala nositi opremu za nasilno ulaženje i obavljanje drugih nepredvidljivih zadataka na intervenciji. Ta oprema bi trebala uključivati barem prijenosnu lampu, sjekiru i neku vrstu poluge. Vatrogasci moraju čekati u pripremi dok im zapovjednik ne izda zapovijed da uđu u građevinu. Požaru treba prići s one strane koja još nije zahvaćena požarom kako bi se spriječilo širenje požara na ostatak građevine. Ponekad je u požaru samo zahvaćen krevet ili madrac, on se ne smije iznositi van da bi ga se ugasilo, jer prilikom iznošenja može doći do razbuktavanja tinjajuće vatre u madracu zbog povećanog strujanja zraka. Kada je požar ugašen, treba raščistiti požarište i ugasiti tinjajuće predmete, prilikom toga vatrogasci moraju nositi izolacijske aparate zbog dima i plinova nastalih uslijed izgaranja. Posebnu pažnju treba obratiti na zidove, pregrade i stvari izbačene tijekom gašenja, a nađene vrijedne stvari odmah se moraju evidentirati.[1]

Ovisno o veličini požara, vrsti mlaznice koja se koristi, ventilacijskim uvjetima i drugim raznim faktorima određuju se metode navale na požar, unutarnje, vanjsko ili kombinirano. Također treba odrediti vrstu mlaza i cijevi. Prilikom odabira vrste mlaza vatrogasci moraju obratiti pozornost na nastanak štete koju može uzrokovati operativno nekorisna voda.

5.7. Pretraživanje u zadimljenom prostoru

Postoje dva cilja u pretraživanju objekta: pronalazak unesrećenih i sakupljanje informacija o razmjeru požara. U većini požara u objektima u potrazi za unesrećenima postoje dvije vrste pretraživanja: primarna i sekundarna.[1]

Primarno pretraživanje je brzo ali temeljito pretraživanje koje se provodi prije ili za vrijeme lokalizacije požara. To se najčešće provodi pod vrlo opasnim i teškim uvjetima, ali se mora odvijati što brže. Za vrijeme primarnog pretraživanja članovi grupe trebaju unesrećene tražiti na poznatim ili najvjerojatnijim mjestima, brzinom koju dopuštaju uvjeti, pretražujući što je brže moguće sva zahvaćena mjesta. Grupe za pretraživanje mogu potvrditi uvjete požara i prijaviti svaku nepredviđenu situaciju u kojoj se mogu naći.

Sekundarno pretraživanje se provodi nakon što je požar lokaliziran i opasnosti smanjene. Takva pretraživanja i treba provoditi druga skupina a ne ona koja je provela primarno pretraživanje. To je vrlo temeljito, mukotrpno pretraživanje kojim se osigurava pronalazak stanara koji nisu bili nađeni primarnim pretraživanjem.

Kod nastupa navalnih grupa za pretraživanje/spašavanje i navalna grupa za gašenje požara interveniraju neovisno jedna o drugoj. Ovaj se oblik primjenjuje kada je uz brzo pretraživanje i spašavanje potrebno i istovremeno gašenje požara poglavito kod velikih objekata. Istovremeno gašenje požara tijekom takvog nastupa ima zadaću da umanji nastajanje dima i topline, što također olakšava pretraživanje. Pritom treba ukazati da se grupe za pretraživanje i spašavanje kreću samo na mjestima, gdje se ne očekuje neposredna opasnost od požara. Rukovođenje grupama kako za pretraživanje i spašavanje tako i za gašenje požara, povjerava se vođama grupa koji su raspoređeni u istom operativnom sektoru, dakle istom zapovjedniku sektora. Kod zajedničkog nastupa obje grupe napredujemo zajedno. Zajednički se nastup primjenjuje kada je grupa za pretraživanje i spašavanje neposredno ugrožena od požara ili kad je širenje požara neizvjesno. Pretraživanje područja neposredno ugroženog od požara omogućeno je time što grupe napreduju uz zaštitu vodenog mlaza. Budući da spašavanje ugroženih osoba ima prioritet spram ostalih radnji, gašenje požara se provodi samo na mjestima gdje je ono nužno za pretraživanje i spašavanje. Kod požara soba i stanova većina vatrogasnih postrojbi prednost daju zajedničkom nastupu, najvjerojatnije i zbog toga što na početku intervencije ionako

vlada nedostatak osoblja. Prednost ovog oblika je činjenica da su grupe zaštićene vodenim mlazom i što su sve raspoložive snage uključene u gašenje požara. Kao nedostatak treba navesti veliki gubitak vremena kod postavljanja cijevi, koji otežavaju pretraživanje i spašavanje.

Sve grupe koji sudjeluju u pretraživanju i spašavanju moraju koristiti izolacijske aparate sa stlačenim zrakom kako bi zaštitili dišne organe. Prilikom spašavanja ukoliko ima potrebe postoji mogućnost da se na jedan izolacijski aparat spoji dopunski plućni automat s maskom za cijelo lice koju može koristiti unesrećena osoba. Nedostatak u toj situaciji je povećana potrošnja zraka iz boce i samim time smanjeno vrijeme napuštanja ugrožene atmosfere.

6. TIJEK I ANALIZA VATROGASNE INTERVENCIJE NA OBJEKTU „PRIMA NAMJEŠTAJ“ VALPOVO

6.1. Općenito o objektu „Prima namještaj“ Valpovo

„Prima namještaj“ najveći je poslovni sustav proizvodnje i prodaje namještaja u ovom dijelu Europe, osnovan 1995. godine u Bjelovaru. Svoja rješenja za interijere prodaje kroz vlastite maloprodajne mreže u Hrvatskoj (57 salona) i Makedoniji (8 salona).[12]

Objekt „Prima namještaj“ U Valpovu smješten je na rubnom južnom dijelu grada uz zaobilaznicu. U okolici se nalaze ostali trgovački centri koji nisu u neposrednoj blizini opožarenog objekta te nije bilo opasnosti od proširenja požara.

6.2. Vatrogasna postrojba DVD-a Valpovo

DVD Valpovo osnovano je 1887. godine. Društvo broji ukupno 126 članova, a od tog broja je 78 vatrogasaca i 42 glazbenika. U vatrogasnoj strukturi društva 14 je djece i 10 pripadnika mladeži, 46 operativnih, od toga 23 s liječničkim pregledom, 8 pričuvnih i 6 veterana. Kvalifikacijska struktura je sljedeća: 6 viših vatrogasnih časnika, 21 časnik, 5 dočasnika, 20 vatrogasaca te 8 počasnih viših vatrogasnih časnika. Bez osnovnog ispita nema niti jednog člana. Pored ovih zvanja, vatrogasci DVD-a Valpovo su osposobljeni i za specijalnosti pa je za strojara osposobljeno 14 članova, za tehničke intervencije 24 člana, za rukovođenje intervencijom kod akcidenata osposobljena su 2 člana, za rad s hidrauličkim i pneumatskim strojevima i uređajima osposobljena su 2 člana, 1 je vatrogasni sudac, 2 predavača stručnih vatrogasnih predmeta, 5 rukovatelja motornom pilom, 10 članova osposobljeno je u simulatoru plamenih udara, 8 članova osposobljeno je za vođe čamaca i 4 su vatrogasca bolničara.[13]

6.2.1. Vozni park vatrogasne postrojbe DVD-a Valpovo

Tablica 4. Vozni park i vrste vatrogasnih vozila vatrogasne postrojbe DVD-a Valpovo.[14]

Vrsta	Tip	Pozivna oznaka	Proizvođač	Godina proizvodnje	Sredstvo za gašenje
Vozilo za gašenje požara	Veće navalno vatrogasno vozilo	Valpovo 110	DAF	1982.	Voda: 1500l
Vozilo za gašenje požara	Veće navalno vatrogasno vozilo	Valpovo 112	Magirus	1977.	Voda: 2500l
Vozilo za gašenje požara	Veće vatrogasno vozilo za gašenje vodom – autocisterna	Valpovo 121	FAP	1981.	Voda: 8000l
Vozilo za gašenje požara	vatrogasno vozilo za gašenje požara autocisterna	Valpovo 120	Daimler Chrysler	2009.	Voda: 7500l
Vozilo za spašavanje s visina	Automobilske ljestve	Valpovo 130	Mercedes	1979.	-
Vozilo za tehničke intervencije	Manje tehničko vozilo za aparate i posebnu opremu	Valpovo 116	Mitsubishi	2019.	-
Vozilo za prijevoz vatrogasaca	Malo vozilo za prijevoz vatrogasaca	Valpovo 104	Renault	2005.	-
Plovilo	Višenamjenski čamac za spašavanje	Valpovo 400	Bremach	2011.	-

6.3. Tijek intervencije i gašenja požara

DOJAVA PRIMLJENA: 08.07.2014. u 14:55h

DOJAVITELJ: više poziva od prolaznika.

U trenutku dolaska na intervenciju u objektu nije bilo zatečenih ljudi. Trgovkinja u salonu namještaja je zbog jakog napada panike ostavila otključan salon, te otišla pješice u Dom zdravlja Valpovo po hitnu medicinsku pomoć, a da nije nikoga obavijestila o požaru.

DOLAZAK NA MJESTO INTERVENCIJE: 15:02h

- Veće vatrogasno navalno vozilo DAF (Valpovo 110) – 6 vatrogasaca
- Autocisterna Daimler Chrysler (Valpovo 120) – 3 vatrogasca
- Autocisterna FAP (Valpovo 121) – 3 vatrogasca
- Automobilske ljestve Mercedes (Valpovo 130) – 3 vatrogasca
- Autocisterna FAP (DVD Zelčin) – pričuva – 3 vatrogasca

SITUACIJA:

Glavni ulaz u prodajni salon je zadimljen u potpunosti. Vidljivost na ulazu cca 1 – 1,5 m. Prozori na objektu potpuno zadimljeni, što ukazuje da je cijeli prostor objekta vrlo zadimljen jer je objekt stubište širine 4 metra povezan u jedinstvenu cjelinu (prizemlje i kat). Gusti crni dim osrednjeg intenziteta izlazi na krovu građevine, pravilno raspoređen na svim dijelovima krovišta. Ne uočavaju se žarišta požara, isijavanje topline na ulazu u građevinu osrednje. Pogledom s automobilskih ljestvi ne uočavaju se mjesta povećanog zagrijavanja pokrovnog lima na krovu građevine.

POSTUPAK:

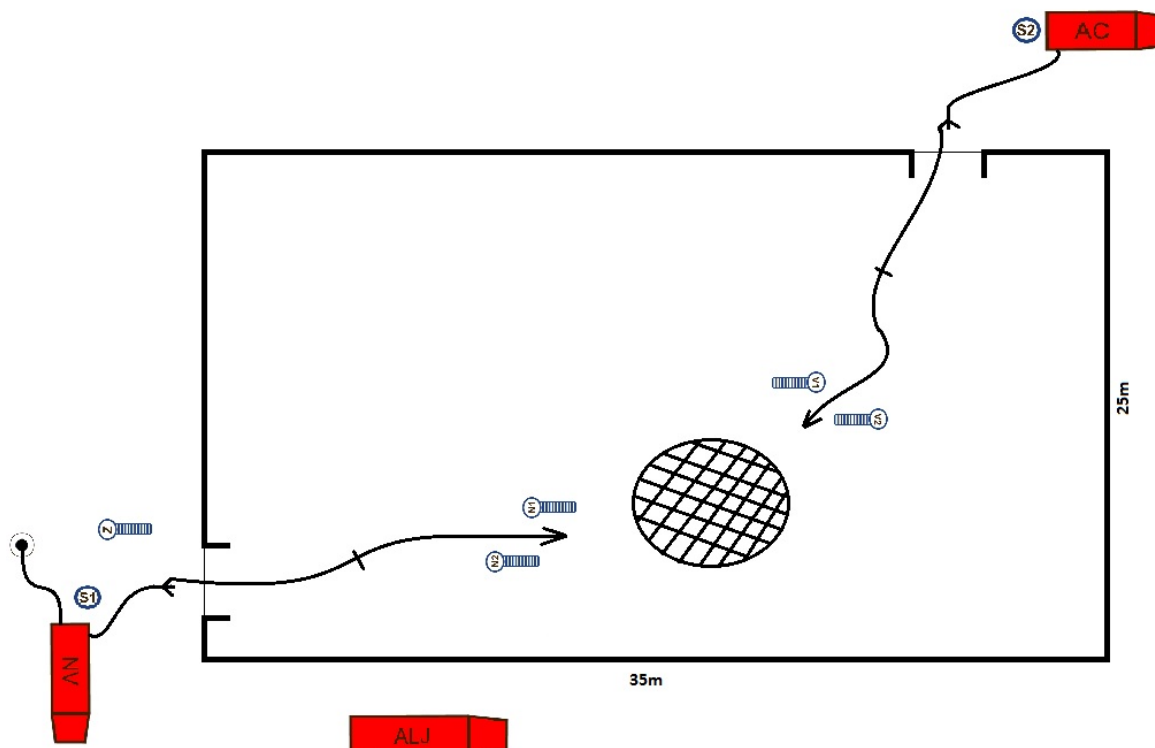
Pokušava se vršiti odimljavanje prostora prirodnim putem, otvaranjem vrata na glavnom ulazu i vrata na manipulativnom ulazu za robu, ali bez rezultata. Voditelj intervencije nalaže razbijanje stakala na 6 prozora na katu objekta, čime je postignuta vidljivost u prizemlju na udaljenost od oko 10 m (do stubišta), ali nije došlo do smanjenja zadimljenosti na katu objekta. Istovremeno je sa istočne strane u gašenje uveden jedan raspršeni mlaz za hlađenje prostora i gašenje manjega žarišta koje je uočeno kroz dimnu zavjesu. U 15:20h voditelj intervencije zatražio je od JVP

Osijek (udaljene 25 km) pomoć u obliku dva dimovuka⁵ s rukovateljima. Vozilo sa uređajima i vatrogascima stiglo je u 16:02h. Puštanjem uređaja u rad utvrđeno je da turbinski uređaj ne proizvodi nikakav učinak, tj. ne izbacuje dim iz prostora, pa je stavljen van uporabe. Dimovuk sa motorom sa unutarnjim sagorijevanjem postavljen je na glavni ulaz te je otpočeo sa odimljavanjem. Kako je odimljavanje bilo sporo i nedostatno voditelj intervencije je zatražio da se dopreme još dva uređaja za odimljavanje te da se dopremi termovizijska⁶ kamera kako bi se moglo izvršiti pronalaženje žarišta jer je bilo očito da neprekidno nastaju nove količine gustog crnog dima. Spomenuta oprema je dopremljena u 16:55h te su dvije navalne grupe, jedna opremljena termovizijskom kamerom, a obje izolacijskim aparatima pristupile gašenju unutarnjom navalom. S dva „C“ mlaza vode su upućeni na kat građevine gdje je uz pomoć kamere otkriveno žarište požara u obliku zapaljenih dijelova namještaja, te je djelovanjem raspršenog mlaza i ugašeno. Prva navalna grupa, spojena na navalno vozilo je ušla kroz glavni ulaz te pristupila gašenju, dok je druga navalna grupa, spojena na autocisternu, ušla kroz manipulativni ulaz za robu koji se nalazi sa druge strane, te su požaru pristupili obuhvatnim zahvatom⁷. Navalne grupe su također ugasila i tri sekundarna žarišta manjeg intenziteta koja su stvarala velike količine dima jer su gorjele umjetne tvari koje su sastavni dio namještaja. Prije dopreme termovizijske kamere, neprekidno je pokušavano pomoću ručnih svjetiljki doprijeti do žarišta požara, ali to nije polučilo uspjeha, a potrošeno je 8 boca stlačenog zraka po 1600 litara. Od sredstava za gašenje je utrošeno na dva „C“ mlaza ukupno 2333 litara vode, te nije bila potrebna trenutna nadopuna iz hidrantske mreže. Nakon gašenja žarišta u 17:05h nastavljeno je sa istovremenom prirodnom i umjetnom ventilacijom sve do potpunog odimljenja prostora, izvršen je pregled ukupnog prostora u cilju pronalaženja prikrivenih žarišta te je u 18:06h zaključena intervencija. U intervenciji je sudjelovalo 22 vatrogasca iz tri postrojbe s ukupno pet vatrogasnih vozila.

⁵ Dimovuk je veliki ventilator koji se koristi za vatrogasne intervencije. Služi za prisilno odimljavanje zadimljenog prostora kako bi se povećala vidljivost i uklonili opasni i zapaljivi plinovi.

⁶ Termovizijska kamera prikazuje i mjeri termalnu energiju tijela i objekata i način da toplija područja (tijela i grijane zidove) prikazuje toplijim, svjetlijim bojama, a hladnija područja tamnijim bojama. Uz to kamera automatski bilježi i temperaturu snimanog objekta. U vatrogastvu se koristi u svrhu otkrivanja žarišta požara kod uvjeta slabe vidljivosti

⁷ Obuhvatna navala primjenjuje se kod većih ili velikih požara, a požar se obuhvaća sa dvije ili tri strane te se tako dolazi do žarišta požara zbog povećanja efikasnosti gašenja. Ovakav oblik zahvata može se izvesti ako je dovoljan broj snaga za izvođenje zahvata, a najbolje ga je izvoditi u kombinaciji s odvojenim nastupom.



Sl. 10. Shematski prikaz vatrogasne intervencije na objektu „Prima namještaj“ Valpovo.

6.4. Proračun utrošenih sredstava za gašenje

Ukupno požarno opterećenje:[16]

Kutna garnitura = 670 MJ

Kauč = 1005 MJ

Laminat (4x5m) = 1125 MJ

Ukupno = 2800 MJ

Specifično požarno opterećenje:

P_i = ukupno požarno opterećenje / površina

= 2800 / 30

= 93,3 MJ/m² nisko požarno opterećenje

Sredstvo za gašenje : VODA

Količina potrebne vode za gašenje :

1 litra vode veže 2,4 MJ

gašenje sa raspršenim mlazom iskoristivost mlaza 50%

$Q = \text{ukupno požarno opterećenje} / 2,4 \times 0,50\%$

$Q = 2\,800 / 1,2$

$Q = 2\,333$ litre

Količina vode po mlazu:

$H = 5$ bara

$D = 12$ mm

$Q = 0,208 \times d^2 \times \sqrt{h}$

$Q = 0,208 \times 12^2 \times \sqrt{50}$

$Q = 210$ l/min

6.5. Analiza nastanka požara

6.5.1. Opisno stanje prostora nastanka požara

Požar je nastao u katnom dijelu poslovne građevine u Valpovu, Bizovačka ulica 3. Građevina je tlocrtnih dimenzija 23x25 m, dužim stranama orijentirana u prostoru u pravcu sjever – jug. U prizemnom dijelu građevine nalazi se izložbeno – prodajni salon namještaja i uz sjeverni zid građevine uredi, skladišni prostor i sanitarni prostor. Ulaz za kupce i osoblje nalazi se na južnom pročelju građevine uz jugozapadni kut građevine, a uz zapadni zid građevine iz prizemlja na kat vodi betonsko stubište. Na katu građevine na cijeloj površini nalazi se izložbeni salon. Krovšte građevine izvedeno je kao dvostrešno od nosivih betonskih greda, a pokrov od sendvič ploča (vanjski čelični limovi i ispuna od umjetnog izolacijskog materijala). Na betonskim gredama, nosačima pokrova instalirana je električna instalacija rasvjete. Kućište rasvjetnih tijela izrađeno je od profiliranog čeličnog lima. Dimenzije kućišta su 125x14 cm i debljine oko 1,8 cm. U svakom kućištu instalirane su po dvije neonske cijevi i zatvorene prozirnomo zaštitnom armaturom od PVC materijala. Na vanjskoj stijeni kućišta rasvjetnog tijela nalaze se dvije prigušnice, preko kojih se vrši ionizacija plina u neonskim cijevima, koja električnu energiju pretvara u svjetlosnu. Najizraženije destrukcije nastale požarom su na podu kata, gdje je izgorio laminat površine 4x5 m. Opožarena površina je od istočnog bočnog zida građevine udaljena oko 7 m i južnog

zida građevine oko 6,8 m. Na podu u požarnom kršu nalaze se metalni dijelovi kutne garniture i dio karboniziranih ostataka drvenih dijelova kutne garniture. Na tlu u požarnom kršu nalazi se i ne gorivi dio kućišta rasvjetnog tijela sa prigušnicama. Na zavojnicama prigušnica nalaze se karakteristične aluminijske perle, koje nastaju taljenjem i tečenjem aluminija. Bakrene žice su se slijepile i postale krhke i lomljive, a čelična jezgra i okov namotaja je promijenio boju u svijetlo sivu. Požarom je nastala velika količina dima i čađe, koja se razvija pri izgaranju umjetnih materijala, te se taložila po svim površinama u prostoru, te tako nanijela veliku štetu u neopožarenom dijelu prodajnog salona. Osigurači strujnih krugova nalaze se na sjevernom zidu u sjeverozapadnom kutu građevine i od dvanaest osigurača u gornjem redu, dva su reagirala, a od šest u donjem redu niti jedan nije reagirao.[15]

6.5.2. Uzrok nastanka požara

Po destrukcijama koje su nastale na prigušnicama rasvjetnog tijela pronađenog u požarnom kršu centra požara, kutnoj garnituri i podu, da se zaključiti da je došlo do pregrijavanja jezgre i okova prigušnice, taljenja aluminijskog dijela prigušnica i kapanja istog u zaštitnu armaturu, te propaljivanjem zaštitne armature rastaljeni metal i plastika curili su po gorivim dijelovima kutne garniture i palili ih. Izgaranjem spužve i ostalih gorivih dijelova garniture razvijala se velika količina dima i čađe i punila katni prostor te se spustila i u prizemlje građevine.[15]

7. ZAKLJUČAK

Opisanom taktikom na odabranom primjeru rad prikazuje na koji način se odvija vatrogasna intervencija gašenja požara, koje su moguće opasnosti za vatrogasce, te načini mogućeg sprečavanja pojave opasnosti. Važno je spomenuti da je ovo samo jedan od mogućih taktičkih zahvata požara na opožarenom objektu za koji je voditelj intervencije procijenio da je najbolji izbor, s obzirom na raspoloživu opremu i ljudstvo. Tijekom istraživanja literature za ovaj rad vrlo zanimljivom pokazala se činjenica da je u razdoblju između 2011. i 2018. godine Prima Commerce d.o.o. tri puta bila izložena požaru u svojim salonima namještaja. Takva informacija vodi do zaključka da bi tvrtka, uz sustav zaštite od požara kakav trenutno ima, mogla razmotriti mogućnost nadogradnje istog.

8. LITERATURA

- [1] Popović Ž., Purgar S., Knežević D., Blaha J., Holjević N., Kopričanec – Matijevac LJ., Fišter S., Petek J., Karlović V., Čuje K., Vuk M., Posavec Z., Župančić I.: „Priručnik za osposobljavanje vatrogasnih dočasnika i časnika“, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, (2006.), ISBN 953-6385-16-3
- [2] Narodne novine (1999.), Zakon o vatrogastvu, (NN 106/99), Preuzeto s <https://www.zakon.hr/z/305/Zakon-o-vatrogastvu>, (23.08.2019.)
- [3] Hrvatska vatrogasna zajednica, preuzeto s <https://www.hvz.hr/o-nama/dr%C5%BEavne-intervencijske-vatrogasne-postrojbe>, (pristupljeno 23.08.2019.)
- [4] Hrvatska vatrogasna zajednica: „Sistematizacija vatrogasnih uređaja, opreme i sredstava i standardizacija nazivlja“, Zagreb, (2016.)
- [5] Šmejkal Z.: „Uređaji, oprema i sredstva za gašenje i zaštitu od požara“, SKTH/KUI, Zagreb, (1991.) ISBN 86-80907-11-1
- [6] Vatropromet, preuzeto s <http://vatropromet.hr/proizvod/mlaznica-turbo-fi-52-2/>, (Pristupljeno 25.08.2019.)
- [7] HRT – Šarić, preuzeto s <http://www.hrt-saric.hr/category/vatrogasna-oprema/vatrogasna-armatura/oprema-za-gasenje-pjenom/>, (Pristupljeno 25.08.2019.)
- [8] Hrvatsko strukovno nazivlje, preuzeto s <http://struna.ihjj.hr/naziv/mrtva-tocka/4284/#naziv>, (Pristupljeno 26.08.2019.)
- [9] Župančić I.: „Strojar u vatrogastvu“, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, (2010.), ISBN 978-953-638525-6
- [10] DVD Valpovo, preuzeto s http://dvd-valpovo.hr/vatrogasci/?page_id=74, (pristupljeno 26.08.2019.)
- [11] Alibašić A.: „Građevinske mjere zaštite od požara“, završni rad, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, (2016)
- [12] Prima Commerce, preuzeto s <https://www.prima-commerce.hr/o-nama/cnd107/>, (pristupljeno 01.09.2019.)

[13] DVD Valpovo: „Izvešće sa godišnje skupštine“ (2015.)

[14] DVD Valpovo: „Izvadak iz matičnog lista vozila“

[15] Inspektorat unutarnjih poslova Policijske uprave Osječko-baranjske županije:
„Izvešće o utvrđivanju uzroka požara br. 37/14“, (2014.)

[16] DVD Valpovo: „Izvešće o požaru br. 7/2014.“, (2014.)

9. PRILOZI

9.1. Popis simbola

Simbol	Značenje
NN	Narodne novine
HRN	Hrvatske norme
JVP	Javna vatrogasna postrojba
DVD	Dobrovoljno vatrogasno društvo
PG	Pjeno generator
RH	Republika Hrvatska
ALJ	Auto ljestva
AC	Auto cisterna
NV	Navalno vozilo

9.2. Popis slika

Redni broj	Naziv slike	Broj stranice
1	Grafički prikaz ustroja vatrogasnih postrojbi u RH	7
2	Polukruta i plosnata visokotlačna cijev	9
3	Vatrogasne mlaznice za vodu	11
4	lnjektorski mješač vode i pjenila (međumješalica)	13
5	Mlaznica za srednje tešku pjenu i mlaznica za tešku pjenu	13
6	Unutarnji hidrantski ormarić s namotanom cijevi stalnog presjeka na bubanj i vanjski hidrantski ormarić sa nastavkom za podzemni hidrant i popratnom opremom	16
7	Vatrogasno vozilo autoljestva kojom raspolaže vatrogasna postrojba DVD-a Valpovo koje je sudjelovalo na vatrogasnoj intervenciji na objektu „Prima namještaj“ Valpovo	20
8	parametri koji se pojavljuju u svakom požaru. Mnogi od ovih parametra predstavljaju veliku opasnost kako za vatrogasce tako i za ugrožene. Vidljivo je da su ovi procesi nekontroliranog gorenja praćeni nastajanjem	22
9	Tetraedar gorenja	25
10	Shematski prikaz vatrogasne intervencije na objektu „Prima namještaj“ Valpovo	37

9.3. Popis tablica

Redni broj	Naziv tablice	Broj stranice
1	Normirane dimenzije tlačnih vatrogasnih cijevi	9
2	Normirane dimenzije usisnih vatrogasnih cijevi	10
3	Prikazuje volumni protok vode za puni „C“ mlaz i njegov domet pod kutom od 32°	27
4	Vozni park i vrste vatrogasnih vozila vatrogasne postrojbe DVD-a Valpovo	34